

## 1. Wstęp.

Celem umiejętnego żywienia zwierząt jest doprowadzenie organizmu do najwyższej możliwie sprawności w granicach ekonomicznej opłacalności.

Ścisłem zadaniem nauki żywienia jest poznanie wartości pokarmów oraz istotnych potrzeb organizmu przy różnych kierunkach użytkowości.

Praktyczny rolnik wymaga od nauki żywienia szeregu reguł, spodziewając się po zastosowaniu ich, korzyści bezwzględnie pewnych. Dążenie takie przejawia się od początku istnienia nauki. Badacze w tej dziedzinie wiedzy starali się zadość uczynić — zrozumiałym zresztą wymaganiom — zależnie od stanu wiedzy, pojawiały się różne metody, zmierzające do ujęcia reguł żywienia i oceny wartości pokarmów w jedną lub dwie liczby; kolejno widzimy wartości sienne, wartości węglowodanowe, wartość skrobiową, jednostki pokarmowe, termy, iloraz produkcyjny. W ostatniem ćwierćwieczu panowała w nauce żywienia prawie niepodzielnie teorja energetyczna, która wszystkie inne punkty widzenia zaćmiła.

Nie brakło jednak już dawniej głosów powątpiewania. I tak Grouven[1]) w roku 1863 pisał: „Spodziewam się uzyskać zgodę czytelnika, że wszystkie dotychczas podejmowane i jeszcze nie zaniechane próby: ujęcia wartości odżywczej każdej poszczególnej paszy w jedną liczbę, nazwałem dążeniem niedorzecznem".

Podobnie Pott [2]) formułuje swe stanowisko: „Nie należy posługiwać się niewolniczo przy obliczaniu odpasów normami autora... czy przyjęta norma, względnie reprezentujące ją pasze są celowe, stwierdzić może od wypadku do wypadku ujawniający się wynik żywienia".

Także Fjord i jego laboratorjum[3]): „...podkreślali stale, że liczby zastępcze, wypośrodkowane przy pomocy doświadczeń, można uważać za miarodajne dla mieszanin pasz użytych dla doświadczeń".

Stanowisko doby obecnej, w stosunku do niedawna panujących poglądów, wypowiada Wendt[4]): „Na początku stulecia zasady żywienia przybierały w praktyce kształty prostych zagadnień, które można przy pomocy prostych reguł rozwiązywać. Badania nowsze wykazały, że stosowanie tak prostych zagadnień może stać się groźnem dla przyszłego zdrowia rasy...“

Dzisiaj nowsze zagadnienia stały się już bardziej popularne; któż nie słyszał o witaminach, o bjologicznej wartości białka, o znaczeniu składników mineralnych i t. p.

Wielu rolników przechodzi nad temi zagadnieniami do porządku dziennego, bo utrudniają one stosowanie „recept“ w praktyce, zmuszając do obserwacji i myślenia. Zapewne, że te nowe prądy wydawać się będą pewnem utrudnieniem, aleć przecież już „Pan Podstoli“ Krasickiego mówił: „Nauka gospodarska nie jest tak prosta, jak się napozór wydaje: potrzebuje ona więcej uwagi, niżeli inne i zapewne więcej nad wszystkie inne, pilności i zakrzątnienia“.

Do całego szeregu problemów zaprzątających umysł nowoczesnego hodowcy, pragnę dorzucić zagadnienie roli jodu przy żywieniu zwierząt.

Sprawa ta zajmuje od szeregn lat badaczy i hodowców. Opinje są nieraz sprzeczne, jak to bywa zawsze dopóki jakaś kwestja nie znajdzie ostatecznego wyjaśnienia. Ponieważ w interesie producentów jodu leży naturalnie chęć największego rozpowszechnienia użycia tego pierwiastka przy żywieniu zwierząt, przeto pojawiają się broszurki reklamujące jod, pisane zazwyczaj przez zwolenników, którzy widzą tylko dobre strony. Tego rodzaju propaganda może być szkodliwą dla hodowcy, stosującego bezkrytycznie ten niejednokrotnie bardzo korzystny czynnik, co może go narazić częstokroć na niepowodzenia lub zbyteczny wydatek. Także dla samej propagandy użycia jodu może tego rodzaju postępowanie stać się szkodliwem i odstraszyć od użycia w pewnych koniecznych wypadkach. Poniżej chciałbym objektywnie odzwierciedlić, w możliwie któtkiej i przystępnej postaci, najważniejsze usiłowania w tej dziedzinie.

## 2. Zawartość jodu w organizmie.

Jod jest jednym ze składników mineralnych, towarzyszących stale organizmowi zwierzęcemu, odgrywających rolę bardzo doniosłą, nieraz decydującą w ustroju, aczkolwiek ilości jego w porównaniu z innemi pierwiastkami są znikomo małe.

Dla przykładu niech służą następujące analizy wykazujące zawartość jodu w rozmaitych tkankach cielęcia i byka:

| | cielę[5]) w 100 g jest 0,01 mg jodu | byk duński[6]) w 1 kg jest gamma jodu |
|---|---|---|
| tarczyca | 105.3 | 228000 |
| grasica | 48.8 | |
| jądra | 39.8 | 55 |
| wątroba | 22.0 | 57 |
| śledziona | 15.0 | 140 |
| nerki | 6.4 | |
| gruczoł mleczny | 22.0 | |
| mięsień sercowy | | 73 |
| płuca | 15.0 | |
| skóra i włosy | 42.9 | |

Z powyższych zestawień widzimy, że jod znajduje się we wszystkich tkankach, jednak tarczyca jest stosunkowo najbogatsza pod tym względem. Jeżeli jednak zważymy, jak maleńkim gruczołem jest tarczyca, to okaże się, że reszta organizmu zawiera znacznie większe bezwzględne ilości jodu.

Fellenberg[6]) oblicza, iż tarczyca dorosłego człowieka z okolic Berna w Szwajcarji zawiera 3,5 mg. jodu, czyli w odniesieniu do 1 kg. wagi ciała 50 gamma.

## 3. Źródła jodu.

Przy przemianie materji traci organizm ustawicznie pewne ilości jodu w moczu, pocie, wypadających włosach, łuszczącej się skórze, innemi słowy: ubożeje. Nowe zapasy musi czerpać z zewnątrz: z wody do picia i z pokarmu.

Winterstein[7]) znalazł w okolicach Zürichu na 38 roślin analizowanych tylko w 5 wypadkach jod w ilościach tysiącznych procentów. Z ważnych dla hodowcy roślin, zawierały jod ziemniaki, buraki i marchew. Jodu nie znalazł w nasionach kukurydzy, ryżu, owsa, jęczmienia, żyta, pszenicy, konopi, hreczki, łubinu niebieskiego i białego, wyki, grochu, fasoli i liściach koniczyny czerwonej.

Forbes i Beegle[8]) stwierdzili, że jod znajduje się tylko w niewielkiej ilości roślin, a zawartość waha się od 0,0017 do 0,000012%. I tak:

| Rodzaj rośliny | Ilość prób ogółem | Z tego zawierało jod |
|---|---|---|
| zbożowe | 378 | 60 |
| owoce | 34 | 5 |
| warzywa | 131 | 39 |
| siano i t. d. | 205 | 50 |
| nasiona strączkowych | 32 | 11 |
| | 780 | 165 (21%) |

Fellenberg[35]) znalazł w 1 kg. szwajcarskich pszenic 12 — 40 gamma, żyt 20 — 60 gamma jodu.

Okazuje się, że jod występuje w roślinach stosunkowo w niewielkich ilościach i stosunkowo rzadko, co skłania widocznie Fritsch'a[9]) do postawienia twierdzenia, iż jod jest zbędny dla rośliny. Nie jest to miejsce dla zgłębiania tej kwestji. Przyczyn tego zjawiska może być wiele. Jedną z nich stanowi trudność chemicznej analizy jodu, która jest trudna i niedokładna zwłaszcza, jeżeli się zważy te minimalne ilości, w których jod występuje. Winterstein posługiwał się metodami mniej dokładnemi niż Fellenberg, który w roślinach, pozbawionych jodu, zdaniem poprzedniego badacza, jod znalazł. Proszę pamiętać, że przez gamma oznaczamy jedną tysiączną miligrama, a ten ostatni jest jedną tysiączną grama.

Być może, że zawartość jodu jest przypadkową w roślinie, dla samej rośliny zbędną — tego przesądzać nie ośmielam się — ale będzie ona wypadkową zawartości jodu w glebie, wodzie i powietrzu. Od tych trzech momentów zależną będzie zawartość jodu w roślinie, a przez tą ostatnią — w organizmie zwierzęcym.

Fellenberg[6]) stwierdził, że zawartość jodu w 1 kg. skał w siedmiu wypadkach waha się od 120 do 9000 gamma, w glebach tychże samych okolic od 800 do 12000 gamma. Jak widzimy, wahania ogromne, nie mogące pozostać bez wpływu na zawartość jodu w roślinie i organizmie zwierzęcym.

Jak dalece zależną jest zawartość jodu od środowiska, w którem roślina żyje, dowodzą tego ilości jodu w roślinach morskich i zwierzętach: w niektórych gąbkach dochodzi ta zawartość do 14% jodu[10])!

Zawartość jodu w ziemniakach pochodzących z okolicy ubogiej w jod (Signau w Szwajcarji) wynosi 4 gamma, podczas kiedy w 1 kg. ziemniaków z okolicy La Chaux de Fonds (bogatszej w jod) znajduje się 7 gamma jodu.

Według Fellenberga należy do pokarmów bogatych w jod tran, który w 1 kg. zawiera 7200 gamma jodu.

Również Lunde[12]) stwierdził, że ryby norweskie zawierają więcej jodu, aniżeli wszystkie dotychczas badane produkty pokarmowe; dalej znalazł, że mączka śledziowa tłusta, zawiera więcej jodu, aniżeli uboga w tłuszcz.

Lunde[13]) przyjmuje, iż kg. ryb morskich, po przygotowaniu—w czasie którego traci pewne ilości — zawiera jeszcze około 0,9 — 1,2 mg. jodu. Ilość wydzielanego jodu stoi w prostym stosunku do konsumcji ryb morskich. Jako przybliżony wskaźnik natężenia przemiany jodu przyjmuje Lunde ilość tegoż, wydaloną w ciągu 24 godzin w moczu, gdyż zazwyczaj prawie cała ilość pochłonięta, zostaje wydalona. Również inne badania Lunde'a[14]) potwierdzają wyżej powiedziane, wykazując większą ilość jodu w moczu dzieci szkolnych pewnych okolic Norwegji, w zależności od tego, czy w pokarmie znajdowały się ryby morskie, czy też nie. W pierwszym wypadku mocz 24 godzinny zawiera 62, w drugim 36 gamma jodu.

Takie samo spostrzeżenie zrobił Fellenberg[15]) i [36]) w Szwajcarji, który znalazł następujące ilości jodu, wyrażone w gammach:

| w okolicy | w moczu 24h | w kilogramie | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | gleby | siana | mleka | jaja | wody |
| Effingen | 64 | 12000 | 292 | 276 | 215 | 2.54 |
| Kaisten | 19 | 800—2000 | 296 | 73 | 147 | 0.69 |
| Hunzenschwill | 17 | 600 | 396 | 85 | 80 | 0.14 |

Z powyższego łatwo wysnuć wniosek, jak dalece organizm pod względem zawartości jodu zależnym jest od ilości tegoż w pokarmach i wodzie. W okolicach Effingen znajdujemy w 24h moczu ludzkim przeszło trzy razy tyle jodu, co w dwu innych, ale też zwłaszcza woda zawiera go kilka lub kilkanaście razy więcej, także w mleku znajdujemy trzykrotnie większe ilości, jak również w jajach.

## 4. Gromadzenie jodu przez organizm.

Narzucającem się po tych obserwacjach pytaniem zupełnie naturalnem będzie kwestja, czy organizm potrafi magazynować jod w miarę zwiększania się ilości tegoż w pokarmach. Jest to zagadnienie niezmiernie doniosłe, gdyż wiąże się z niem kwestja uzupełnienia braku jodu znajdującego się w niedostatecznych ilościach w pokarmie i dostarczenia organizmowi brakującego mu pierwiastka, bądź to drogą ustawicznego, bądź też czasowego doprowadzania. Kwestją tą interesował się cały szereg badaczy.

Badając przemianę jodu w organizmie doszedł Lunde[25]) do wniosku, że we krwi znajdują się dwie postacie jodu: organiczna i nieorganiczna. Przy doprowadzeniu jodku potasu w paszy obniża się we krwi zawartość jodu organicznego, zaś ilość jodu nieorganicznego się zwiększa. Ze zmniejszeniem się ilości jodu organicznego we krwi zauważył Lunde zmniejszenie się rozchodu materji na przemianę podstawową.

Strauss[16]) badał, czy tarczyca potrafi gromadzić jod. W tym celu wyjął on 4 psom jednostronne gruczoły tarczycy, pozostawiając drugostronne. W gruczołach wyjętych znalazł przeciętnie, w stosunku do świeżego gruczołu, 0,5‰ jodu. Po 10-dniowem żywieniu jodkiem sodu, w ilości 0.1 g. dziennie na sztukę, znalazł w pozostałych gruczołach przeciętnie 1.1‰ jodu. Zatem ilość jodu zwiększyła się prawie dwukrotnie.

Fellenberg[6]), zastanawiając się nad zagadnieniem, czy organizm potrafi gromadzić jod i jak długo go utrzymuje, żywił dwie świnki morskie, które w ciągu 6 dni otrzymywały dziennie na sztukę po 600 gamma jodku potasu. Jedna z nich została zabita w trzy godziny po spożyciu ostatniej dawki, druga — dopiero po 51 godzinach. Po zabiciu zawierał organizm ogółem jodu gamma: świnki kontrolnej, która jodu nie dostawała 17.4, świnki zabitej wcześniej, t. j. po 3 godz. 56.84, świnki zabitej później, t. j. po 51 godzinach 49.84. Odpowiednie tarczyce zawierały: 0.05 gamma, t. zn. 0.26% całego jodu, dalej 1.50, to znaczy 2.60% jodu zawartego w organizmie, ostatnia zaś 0,76, t. j. 1.52% całego jodu. Zawartość jodu, w porównaniu ze świnką kontrolną, wzrosła w całym organizmie, w pierwszym wypadku 3.2 razy, w drugim 2.8. W tarczycy zwiększyła się ilość w pierwszym wypadku 30-krotnie w drugim już tylko 15-krotnie. W stosunku do pochłoniętego ogółem jodu (3600 gamma) nagromadzenie było stosunkowo nieznaczne, bo wyniosło w pierwszym wypadku 1, w drugim 0.9% ilości podanej w pokarmie.

Z przytoczonych wywodów zdaje się wynikać, że w miarę zwiększania się ilości jodu w paszy, wydzielają się większe ilości w moczu. Organizm zdaje się dążyć, podobnie jak przy przemianie, np. azotu, do utrzymania

pewnej równowagi, do stałego bilansu. Lecz, podobnie jak tam, w miarę zwiększania dawek w paszy, zwiększa się i tu ilość pozostającego, nie wydalonego jodu w organizmie, zatem organizm posiada zdolność czasowego magazynowania jodu, o ile dopływ w paszy jest stały, przewyższający potrzeby. Dalej wynika, że w tarczycy gromadzi się tylko mały odsetek jodu, w porównaniu z tem co cały organizm zatrzymuje. W miarę ustania dopływu jodu, ilość tegoż, nagromadzona w organizmie zmniejsza się i to wyraźnie w miarę czasu, który upłynął od chwili ostatniej dawki w paszy. Zdaje się więc, iż zwierzę nie potrafi, co zdaje się być całkiem zresztą naturalnem, zgromadzić na stałe większej ilości jodu. Jasnem zatem się staje, że jeżeli chcemy zwierzę utrzymać stale na wysokim bilansie jodu, to dopływ jego z paszy musi być stały. Widzieliśmy także, że w miarę ustania dopływu jodu, ubytek tegoż i powrót do normalnego stanu następuje szybciej w tarczycy, niż w innych tkankach. Widzieliśmy również, że w stosunku do ilości podanej w paszy, zaledwie mały odsetek pozostaje w organizmie, że gromadzi cały organizm, nietylko tarczyca. Zastanawiając się nad tem, dlaczego tylko nieznaczna ilość jodu znajdującego się w paszy pozostaje w organizmie, zapytamy się, w pierwszej linji, czy cały jod jest strawny i chłonny? Czyli innemi słowy, nietylko ilość, ale i jakość jodu w paszy odgrywać tu musi rolę.

Fellenberg[34]), badając wpływ nawożenia jodkiem potasu na zawartość jodu w roślinach, doszedł do wniosku: „Połączenia jodowe trawy i liści buraków są tylko częściowo chłonione. Znaczna część znachodzi się niestrawiona w kale". Zgadza się to z poprzedniemi badaniami tegoż autora[15]) nad strawnością jodu w szpinaku. Zdaniem Fellenberga, nie można z samej zawartości jodu w roślinie wnioskować o chłonieniu w przewodzie pokarmowym. Jod znajduje się bowiem w roślinach w dwojakiej postaci: łatwo i trudno chłonionej. Naprzykład, według tegoż autora:

| | zawiera w 1 kg. jodu gamma | |
|---|---|---|
| | w połączeniach organicznych | nieorganicznego |
| siano dobrze wysuszone | 402 (89.9%) | 45 (10.1%) |
| siano wypłókane na deszczu | 412 (98.8%) | 5 ( 1.2%) |

Deszcz wypłókał zatem łatwo rozpuszczalne połączenia nieorganiczne jodu. Bardziej zatem interesującym dla rolnika powinien być jod w połączeniach nieorganicznych.

## 5. Rola tarczycy.

Jak sobie przypominamy, tarczyca, aczkolwiek w stosunku do całej ilości jodu, nagromadzonego w organizmie zawiera tylko pewien mały odsetek, jest jednak organem najbogatszym w jod.

Zawartość jodu w tarczycy jest bardzo zmienna, co stwierdził Klein[17]) i [56]). Zastanawiając się nad tem: „jakie ilości jodu są potrzebne dla należytego funkcjonowania tarczycy"? znalazł u świń rzeźnych w lecie 7500 gamma, w zimie 5500 gamma, w gruczołach zimowych dzika 600, w gruczołach bydła 11000, owczych 3900, kozy 600 gamma; wszystkie te oznaczenia dotyczą gruczołów, będących w stanie spoczynkowym. W stadjum upłynnienia znalazł w gruczołach świni domowej 800 i 129 gamma, ba w jednym wypadku nawet 47 gamma jodu, przyczem zwierzęta w obu ostatnich wypadkach były zdrowe, trzymały się dobrze w mięsie i tłuszczu. W pewnych wypadkach zawierała tarczyca krowy 7-letniej (w fazie spoczynkowej) 17490 gamma jodu, tarczyca jej 7 miesięcznego płodu 1600 gamma; w innym wypadku tarczyca krowy 427 gamma, jej prawie rozwiniętego płodu 3 gamma jodu. „Wynika z tego, że w wypadkach, gdy matka mało jodu zmagazynowała to i płód mało go otrzyma". Zawartość jodu w tarczycy zależną jest od stadjum czynności tejże. Na podstawie składu tarczycy — powiada Klein — nie można stwierdzić braku jodu w organizmie.

Ponieważ tarczyca jest gruczołem wewnętrznego wydzielania o bardzo doniosłem znaczeniu, przeto oddawna zajmowano się jej czynnością i rolą jodu jaką tenże w jej procesach odgrywa. Nie sposób w tem miejscu obszernie i szczegółowo przedstawiać działanie tarczycy, ograniczę się przeto do najważniejszych momentów. Po usunięciu tarczycy u zwierząt młodych obniża się tempo wzrostu, narządy płciowe rozwijają się wadliwie, dają się spostrzegać zaburzenia inteligencji. Naogół przemiana materji staje się wolniejszą, występują zaburzenia naczyniowe i schorzenia skórne. Żywienie w takich wypadkach tarczycą lub wszczepienie tarczycy usuwa lub conajmniej łagodzi te objawy. Dodatek tarczycy do pożywienia organizmu normalnego przyśpiesza przemianę materji, więc przemianę gazową, przemianę azotu, rozkład glykogenu w wątrobie i t. d. Wynika z tego, że tarczyca spełnia bardzo ważne czynności regulujące.

Niedomagania tarczycy mogą się przejawić w dwu kierunkach: raz jako stan niedostatecznie czynny, to znowu jako nadmiernie czynny. Oba stany powodują schorzenia. Pierwszy przejawia się w rozmaitych postaciach chorobowych, występuje jednak w pewnych okolicach nagminnie w postaci „zgrubiałej szyi", „wola", aż do kretynizmu; drugi w rozmaitych stopniach

jako choroba „Basedowa". Oprócz tych dwu skrajnych wypadków patologicznych znane jest działanie tarczycy morogenetyczne, przejawiające się w pokroju zwierzęcia. W obu powyżej przytoczonych wypadkach patologicznych odgrywa jod wybitną, ale wbrew przeciwną rolę. O ile w pierwszym wypadku, niedostatecznie czynnego stanu tarczycy, działa dodatnio, to w drugim, nadmiernie czynnym stanie, działa wprost ujemnie.

Rola jodu nie jest jeszcze całkowicie wyjaśniona. Nie wiadomo, czy jest on konieczny jako składnik hormonu, czy też służy tylko jako bodziec przy tworzeniu hormonu. Sprawa działania hormonu tarczycy nie znalazła również jeszcze ostatecznego wyświetlenia. Czy polega ona na działaniu fizjologicznem substancji tarczycy, zawierającej jod, wydzielanej do krwi — tego do dziś dnia jeszcze nie wiemy.

Blum i Grützner[18]) stwierdzili, że białko jodowe tarczycy zostaje bardzo szybko rozczepione w organizmie, a nerki wydzielają w krótkim czasie większość jodu. Dowiedli tego na zwierzętach normalnych i pozbawionych tarczycy.

Kreitmar[19]) uważa, że działanie preparatów tarczycy nie jest proporcjonalne do zawartości jodu.

Bayer[40]) wyraża się: „O warunkach wydzielania hormonu przez tarczycę tylko niewiele pewnego powiedzieć można, nawet tego, czy wydzielanie jest ciągłe, czy też od wypadku do wypadku" ... „Nowsze badania czynią bardzo wątpliwem, czy, przyjęte dawniej powszechnie pobudzające działanie jodu na wydzielanie tarczycy, rzeczywiście i we wszystkich okolicznościach istnieje. Czasami — potwierdzone przemianą materji — działanie małych dawek jodu z dobrym wynikiem przy chorobie Basedowa, zdaje się przeczyć dotychczas panującemu przekonaniu".

Także Curschmann[41]) potwierdza poprzedzające przypuszczenie: „Zapewne, że jod niektórym chorym przy Basedowie dobrze robi. Wiele osób jednak jodu nie znosi i stan ich pogarsza się gwałtownie... tylko badania kliniczne z dokładną obserwacją przemiany materji, kontrolą wagi i t. p. mogą wskazać wypadki nadające się do leczenia jodem".

Według Bayer'a[40]): „istnieją różne okoliczności, które uprawniają pytanie, czy istnieje jeden, czy też więcej różnych hormonów tarczycy". Znane są, zdaniem autora, wypadki, w których, izolowana przez Kendall'a czynna substancja tarczycy, tyroksyna, na niedostateczną czynność tarczycy, nie działa; natomiast inne hydrolizaty tarczycy, zawierające również jod, objawy takie leczą. Oprócz niej znaleziono w tarczycy jeszcze białko, zawierające jod t. zw. jodtyreoglobulin. „Ten stan faktyczny — powiada Bayer — tłu-

maczy brak proporcjonalności między zawartością koloidów i jodu, a farmakologicznem działaniem tarczycy".

Gley[20]) przypuszcza, że działanie tyroksyny syntetycznej nie jest identyczne z działaniem hormonu tarczycy.

Być może, iż jod, tak jak dla każdego innego organu również i dla tarczycy, jest nieodzownym dla wewnętrznej przemiany w tarczycy i nie stanowi czynnika działającego w hormonie?

Hellwig[21]) uważa, że zdrowa tarczyca wszędzie, nawet przy bardzo ubogiej w jod paszy, dostatecznemi ilościami tegoż rozporządza i że brak jodu dopiero wtedy odczuwać się daje, jeżeli czynność tarczycy, względnie jej zdolność wiązania jodu, ulegnie zaburzeniu z przyczyny dotychczas nie wyjaśnionej.

Wbrew powyższemu, stwierdził Minowarda[22]) u gołębi obniżoną czynność tarczycy przy stosowaniu małych dawek jodku potasu, w przeciwieństwie do dużej dawki, która działa pobudzająco.

Z dotychczasowych wywodów widzimy jak zawiłym jest problem działania tarczycy i roli jodu w tejże.

Powszechnie wiadomo, że gruczoły dokrewne działają także w łączności z innymi, harmonijnie lub antagonistycznie.

Oppenheimer[23]) ujmuje stosunek działania tarczycy do nadnercza jak następuje: „Tarczyca podawana w pokarmie podnosi zawartość adrenaliny. Adrenalina zastrzyknięta wzmaga zdolność wydzielniczą tarczycy, prawdopodobnie przez układ sympatyczny. Odwrotnie hormon tarczycy wzmaga pobudliwość układu sympatycznego na działanie adrenaliny".

Związek ten ma niezmiernie doniosłe znaczenie. Pozwolę sobie przytoczyć nieco obszerniejszy ustęp z pracy Wendt'a[24]): „...hodowcom wiadomo, że właśnie najlepsze krowy nie zacielają się po pierwszem pokryciu. Powtarzają one raz albo kilkakrotnie, co powoduje nieraz znaczne straty. Oczywistą jest sprawą, że mamy przed sobą obniżenie czynności opartej na jakichś przyczynach. Wiadomo nam, że system tarczyco-adrenalinowy stoi w pewnym stosunku do gruczołów płciowych. Autor posługiwał się już poprzednio następującą hipotezą: krowa wysokomleczna wymaga dla produkcji dużej ilości części składowych białka. Zdarza się tylko rzadko, aby białko paszy posiadało jakościowo i ilościowo odpowiedni skład (bjologiczny). Powstaje zatem znaczna ilość odpadków aminokwasów, a ilość azotu aminokwasów krów wysokomlecznych znajduje się przy górnej granicy, powiedzmy lepiej, zbliża się do najwyższych spostrzeganych wartości. Współzależność systemu adrenalinowego i aminokwasów może za sobą po-

ciągać — dzięki stymulacyjnemu działaniu aminokwasów na efekt adrenaliny — nastawienie całego systemu adrenalinowego włącznie z tarczycą na niższy stopień. Obniżenie czynności działania jajników mogłoby zatem znaleźć wytłumaczenie w zachowaniu się systemu adrenalinowego łącznie z tarczycą".

Jak już wyżej zaznaczyłem, zaburzenia w normalnem działaniu mogą wywołać pojawienie się grubej szyi, spowodowanej powiększeniem tarczycy aż do wola i kretynizmu u ludzi i zwierząt. Zjawisko to występuje w pewnych okolicach nagminnie. Spotykamy je w Anglji, Szwajcarji, Norwegji, Finlandji, Stanach Zjednoczonych i t. d. Powoduje je zapewne, jak się ogólnie przypuszcza, brak jodu, być może, że skłonności dziedziczne odgrywają pewną rolę.

Występowanie u cieląt notuje Wendt[24]).

Nagminne występowanie u zwierząt opisuje Löken w Sandsvaer w Norwegji[26]).

Cały szereg badań Lund'a i Fellenberga, pierwszego w Norwegji, drugiego w Szwajcarji, udowodnił, że wole pojawia się nagminnie w tych okolicach, w których brak jodu w pokarmach, więc w glebie i wodzie.

Fellenberg znalazł[15]):

| Miejscowość | wśród ludności % wola | jodu w moczu 24$^h$ gamma |
|---|---|---|
| Forte di Marni | 0 | 112 |
| Effingen | 1 | 64 |
| Hunzenschwill | 56 | 17 |
| Kaisten | 62 | 19 |

Lunde[14]) wykazuje:

| Miejscowość | wsród dzieci szkolnych % wola | jodu w moczu 24$^h$ gamma |
|---|---|---|
| Vik i Sogn | 0 | 173 |
| Rund | 30 | 61 |
| Verp | 36 | 87 |
| Eftelot | 36.6 | 65 |
| Berg | 38.6 | 56 |
| Mehein | 53.6 | 39 |
| Ljösterud | 54 | 29 |

W obu wypadkach zwiększa się procent chorych w miarę zmniejszenia się wydzielanego jodu w moczu, co spowodowane jest, jak już widzieliśmy poprzednio, brakiem jodu w pokarmach.

Kraje, w których stan niedostatecznie czynny tarczycy i spowodowane skutkiem tego objawy zewnętrzne występują nagminnie, zwróciły uwagę na konieczność wzmożenia spożycia jodu. Dzieje się to w postaci soli kuchennej jodowanej, co zmusza ludność do mimowolnej djety jodowej.

Dodatki takie są minimalne: Szwajcarja dodaje do 1 kg. soli kuchennej 5 mg. jodku potasu [27]), podobne ilości spotykamy w Anglji w soli „kuchennej", natomiast w soli „stołowej" ilość jodku potasu na 1 kg. soli wynosi 20 mg. Nowa Zelandja stosuje 4 mg. Ameryka Północna zaleca dawkę 200 mg. dla soli stołowej. Finlandja, jak podaje Wendt [24]), gdzie ludność pije dużo mleka, które, jak stwierdzono, posiada niską zawartość jodu, stara się przez dodatki paszy jodowanej podnieść zawartość jodu w mleku. Tą metodą podnosi się nietylko zawartość jodu w mleku, ale oddziaływa także na organizm krowy i gromadzi jod w nawozie. Na rok 1928 przyjmuje Wendt zużycie paszy treściwej jodowanej w ilości 10 tysięcy wagonów.

Stosowane dawki jodu dla ludzi są minimalne z obawy szkodliwego działania na tarczycę nadczynną lub wywołanie nadczynności tarczycy normalnej.

W ostatnich kilku latach prowadzono dyskusję na temat powszechnego stosowania paszy jodowanej dla ludzi. Są naturalnie zwolennicy, jak Merke [31]), Sepp [30]), Rosenblüth [32]), są przeciwnicy: jak Maier [28]), Bircher [29]), którzy upatrują pewne niebezpieczeństwo w powszechnem stosowaniu dla ludzi soli jodowanej.

Klein [17]) nie widzi potrzeby sztucznego dodatku do paszy zwierząt niemieckich, nie znajduje przekonywujących dowodów. Również nie widzi dostatecznych dowodów do stawiania twierdzenia o niedostatecznej ilości jodu w paszach. Zaznaczyć muszę, że Klein, w polemice z Wendt'em zajął inne, znacznie złagodzone stanowisko, jak to będziemy mieli sposobność zobaczyć poniżej.

Sprawozdanie Fraser'a [33]) podaje wiele wypadków wyleczenia objawów niedostatecznie czynnej tarczycy przez stosowanie jodu.

Jednak zdaje się, zdaniem Curschmann'a [41]): „Jest mało prawdopodobnem, aby małe dawki jodu mogły wpłynąć na ujawniony już kretynizm".

Kończąc na tem krótki przegląd prac ostatnich kilku lat na temat tej tak niezmiernie zawiłej sprawy, zaznaczyć muszę, że jeszcze wiele spraw nie zostało wyjaśnionych.

Jod jako składnik tarczycy pełni czynności fizjologiczne, pozatem znany jest ze swej roli farmakologicznej. Medycyna stosuje go oddawna

z powodzeniem jako środek leczniczy. Tę ostatnią jego właściwość pozostawimy jednak na boku i zajmiemy się jodem tylko z punktu widzenia hodowcy, aby zdać sobie sprawę, jaką rolę odgrywa w produkcji mleka, przyrostu, wełny i t. p. Sprawa jodu zaprząta w tej chwili umysły hodowców teoretyków i praktyków, dając powód do polemiki zwolennikom i przeciwnikom jego stosowania. Ostatecznego wyjaśnienia do tej chwili jeszcze nie posiadamy, jednak szereg badań wskazuje na to, że jod podawany w paszy wpływa na czynności organizmu. Działanie jego jest być może fizjologiczne, w pewnych znowu wypadkach farmakologiczne, jest także prawdopodobnem, iż działa on katalitycznie. W każdym razie wszystko zdaje się wskazywać na to, że działanie jodu, wywierającego potężny wpływ na organizm, może być pod względem ekonomicznym wykorzystane. Wyniki badań dotychczasowych, nie dość systematycznie i nie na wielką skalę prowadzonych, są nieco chaotyczne i dają pole — badaczom, opierającym się na faktach zaczerpniętych z patologji — do wystąpień jednostronnych pod niewłaściwym kątem widzenia. Hodowcę interesuje w pierwszym rzędzie zagadnienie, czy i w jakim stopniu oddziaływa jod na organizm zdrowy, a następnie, czy może wpływać na pewne niedomagania nie będące wynikiem ustroju konstytucjonalnego.

## 6. Badania nad działaniem jodu na zwierzęta.

Jedno z pierwszych doświadczeń w tym kierunku przeprowadził Kelly[42]), który badał wpływ dodatku jodu do paszy ziarnowej świń na osadzanie w organizmie N, P i Ca. Znalazł następujący bilans dzienny:

| | Grupa kontrolna bez jodu | Grupa jodowa |
|---|---|---|
| | (osadziła + lub straciła —) | |
| N | —0.22 | +0.78 |
| P | —0.24 | +0.71 |
| Ca | +0.41 | +0.52 |

Z powyższego wynika, że dodatek jodu wpływa korzystnie na osadzanie azotu, to znaczy białka, fosforu i wapnia, czyli innemi słowy na rozwój zwierzęcia.

Evvard i Culbetson[43]) badali wpływ jodu na przyrost świń i zużycie paszy. Uzyskali następujące wyniki:

dla osiągnięcia wagi 103 kg.

| grupa | dawka jodku potasu mg dziennie | potrzeba dni | | przyrost dzienny g | | potrzeba kg. paszy na 1 kg. przyrostu | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | bez jodu | z z jodem | bez jodu | z jodem | bez jodu | z jodem |
| 1 | — 29.5 | 145 | 133 | 558 | 603 | 4.44 | 3.88 |
| 2 | — 38.4 | 112 | 102 | 690 | 749 | 4.28 | 3.88 |
| | dla osiągnięcia wagi 135 kg. | | | | | | |
| 3 | — 1.8 | 170 | 150 | 621 | 703 | 4.88 | 4.48 |

Działanie jodu okazało się dodatnie; zmniejszyła się ilość zużytej paszy, zwiększył się przyrost dzienny i zmniejszyła się ilość dni opasania. Wynik ze wszech miar ekonomicznie korzystny.

Weiser i Zaitschek[44]) usiłowali zbadać wpływ jodku potasu na wzrost ssących prosiąt. 40 macior prośnych podzielili na dwie grupy: I. 17 sztuk, II. 23 sztuki. Obie grupy były żywione jednakowo, z tą różnicą, że grupa II dostawała w ostatnich trzech tygodniach prośności po 125 mg jodku potasu jako dodatek do paszy. Prosięta grupy jodowej ważyły po urodzeniu 1.16 kg., grupy kontrolnej 1.28 kg. średnio na sztukę. W doświadczeniu tem należy wziąć pod uwagę ten moment, że w grupie kontrolnej padło 54.61% prosiąt, w grupie zaś jodowej 2.85% prosiąt. Przy ocenie wyników, należy to brać pod uwagę, prosięta grupy kontrolnej chorowały, rozwijały się znacznie słabiej, jak to poniżej zobaczymy. Waga prosiąt w wieku 6—7 tygodni wynosiła w grupie jodowej 10.5 kg., w grupie kontrolnej 6.2 kg. Przy odłączaniu ważyły prosięta średnio na sztukę: w grupie jodowej 18.54 kg., w grupie kontrolnej 13.7 kg. W wypadku powyższym trudno mówić, ze względu na chorobę, o dodatnim wpływie jodu na rozwój, raczej należałoby podnieść jego działanie lecznicze, zapobiegające chorobom, jeżeli się zważy prawie 20 razy większą śmiertelność grupy kontrolnej. Ale i w takim wypadku świadczyłoby to o korzystnem działaniu jodu.

Na korzyść jodu przemawiają wyniki, które otrzymał Evvard[46]) w okolicach z niedostateczną ilością jodu w glebie (stan Iova). Dawki jodku potasu 0.06—0.08 g dziennie na sztukę owcy lub świni wywarły dodatni wpływ na wzrost, porost wełny, ekonomiczność żywienia i t. p. Za duże dawki: 2—6 g dziennie okazały się szkodliwe.

Podobnie stwierdził Bohstedt[47]), że jodek potasu jest pożądanym dodatkiem do soli mineralnych dla trzody chlewnej. Zdaje się przeciwdziałać wolu i wyłysieniu, a także korzystnie wpływa na wzrost.

Ujemnie wypadły badania Richter'a[48]) nad wpływem jodu na tucz świń. Autor stosował nie jod, a paszę jodowaną „Ancora". W paszy tej nie stwierdzał obecności jodu. Zatem może być właściwie mowa tylko o tem, czy ta pasza wpływa na wzrost! Grupa kontrolna otrzymywała dodatek kredy szlamowanej, grupa doświadczalna dodatek owej paszy. Wynik streszcza autor: „z wyników badania można wnioskować, że w warunkach Tschechnitz, przy żywieniu młodych świń ziemniakami z dodatkiem paszy treściwej w postaci ziarna i pasz białkowych i nieznacznych ilości soli mineralnych, dodatek jodu nie jest konieczny". Badanie to wobec tego, iż niewiadomo czy jod rzeczywiście znajdował się w owej paszy jodowej, z drugiej strony wobec tego, że dodawano w grupie kontrolnej kredę szlamowaną, która mogła zawierać jod, nie może służyć jako wytyczna.

Bohstedt[47]) stwierdził, że kreda szlamowana lepiej działa niż czysty węglan wapnia. Przypisuje to domieszkom jodu i żelaza.

Smith[49]) przeprowadzał w chlewni, w której rodziły się łyse prosięta, żywienie macior prośnych jodkiem potasu i tarczycą:

| grupa | dziennie mg jodku potasu | na sztukę tarczycy | ilość prosiąt od maciory | | stan prosiąt |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | urodz. | padłych | |
| I. | 885.9 | — | 8 | 0.28 | silne, ruchliwe |
| II. | — | 295.31 | 6.4 | 1.2 | dobry |
| III. | — | — | 3.6 | 2.6 | b. słabowite |

Zaznacza się jak widać bardzo wyraźnie wpływ jodu i tarczycy, zwłaszcza działanie jodu wybija się na pierwszy plan.

Weiser i Zaitschek[50]) kontynuowali badania nad wpływem jodu na wzrost prosiąt. W dwu pierwszych doświadczeniach otrzymywały maciory grupy jodowej, jako dodatek do takiej samej paszy jaką otrzymywała grupa kontrolna, po 100 mg jodku potasu na sztukę dziennie, w ciągu 5—6 tygodni przed oprosieniem, podczas kiedy w poprzednich doświadczeniach dodatek ten stosowano tylko w ciągu 3 tygodni (waga w kg.).

*I. doświadczenie (maciory Yorkshire).*

| | Grupa kontrolna | Grupa jodowa |
|---|---|---|
| ilość macior | 10 | 10 |
| „ prosiąt w miocie | 9.6 | 9.2 |
| waga prosięcia po urodzeniu | 1.24 | 1.31 |
| ilość prosiąt odłączonych (10 tygodniowych) | 7.2 | 6.8 |
| waga prosięcia po odłączeniu | 13.99 | 16.80 |

*II. doświadczenie (maciory Mangalicza).*

| | Grupa kontrolna | Grupa jodowa |
|---|---|---|
| ilość macior | 9 | 9 |
| „ prosiąt w miocie | 4.44 | 4.45 |
| waga prosięcia po urodzeniu | 1.54 | 1.83 |
| ilość prosiąt odłączonych | 4.4 | 4.4 |
| waga prosięcia odłączonego | 13.85 | 13.12 |
| waga maciory po oprosieniu | 121.4 | 117.8 |
| „ „ „ odłączeniu | 92.1 | 91.8 |
| ubytek na wadze | 29.3 | 26.0 |

*III. doświadczenie (maciory Yorkshire).*

Jod w ilości jak wyżej, ale tuż przed lub zaraz po oprosieniu.

| | Grupa kontrolna | Grupa jodowa |
|---|---|---|
| ilość macior | 7 | 14 |
| „ prosiąt w miocie | 7.85 | 7.35 |
| waga prosięcia po urodzeniu | 1.18 | 1.23 |
| ilość prosiąt po odłączeniu | 6.42 | 5.28 |
| waga prosięcia po odłączeniu | 19.84 | 22.82 |

Większa śmiertelność była wśród prosiąt, których matki otrzymywały dodatek jodu dopiero po oprosieniu się.

Dalsze doświadczenia prowadzili ci sami autorzy w chlewniach prywatnych[51]).

| Chlewnia | Puszta Mizse | | Belcsapuszta | |
|---|---|---|---|---|
| Grupa | kontrolna | jodowa | kontrolna | jodowa |
| Rasa | Mangalicza | | Yorkshire | |
| ilość macior | 6 | 6 | 3 | 3 |
| ilość prosiąt w miocie | 5.33 | 5.33 | 9.66 | 9.0 |
| waga prosiąt po urodzeniu | 1.53 | 1.26 | 1.345 | 1.389 |
| ilość prosiąt po odłączeniu | 4.83 | 5.16 | 6.0 | 9.0 |
| waga prosiąt po odłączeniu | 13.46 | 14.39 | 15.88 | 16.85 |
| waga maciory po oprosieniu | 126.5 | 122.5 | | |
| waga maciory po 3 tyg. | 114.8 | 117.8 | | |
| waga maciory po 9 tyg. | 119.8 | 121.5 | | |

Autorzy wyprowadzają następujące wnioski[50]):

„1. Jodek potasu wywiera wpływ dodatni na wagę miotu i dalszy rozwój prosiąt tylko wtedy, jeżeli dodatek do paszy ma miejsce na 5—6 tygodni przed oprosieniem.

2. Ilość jodku potasu powinna wynosić na dzień i sztukę 100 mg.

3. Jeżeli warunki wychowu prosiąt są niekorzystne, to nadarza się dla jodu pole działania, co ujawnia się w większej wadze przy odsadzeniu i większą odpornością wobec chorób".

Zaznaczyć należy, że Golf'owi udało się podnieść wagę rosnących jagniąt merynosów przy dodatku 40 mg jodu dziennie na sztukę, w porównaniu z grupą kontrolną, o 21.9%.

Cały szereg obserwacyj rozmaitych osób wskazuje dalej na to, że jod wpływa także na zwiększenie nieśności kur i przyspiesza termin wypierzenia.

Co się tyczy wpływu na wydajność mleka, to przedewszystkiem zanotować należy zdanie Wendt'a[24]), który stwierdza znaczne podniesienie się wydajności mleka na skutek żywienia mieszankami soli zawierającemi jod.

Weiser[44]) stwierdza, że żywa waga krów na skutek żywienia jodem się nie podniosła, natomiast zwiększyła się wydajność mleka o 7.1%.

Scharrer i Strobel[54]) skonstatowali, że dawka 76.45 mg jodu dziennie na sztukę wpływa na zwiększenie wydajności mleka o 9.10%, lecz obniża procent tłuszczu o 0.04%.

Istnieje jeszcze cały szereg badań nad wpływem jodu na wydajność mleka, lecz niestety nie są one dość krytycznie przeprowadzone, aby się na nie powoływać, raczej należy być ostrożnym, bacząc na zdanie Scheunerta[55]), że kwestja żywienia jodem bydła mlecznego nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniona.

Wendt[24]) przyjmuje, że w Finlandji, gdzie panuje tendencja do stanu niedostatecznie czynnego tarczycy, gdzie tarczyca przy pomocy hypertrofji gruczołu stara się kompensować swą czynność, może nastąpić depresja w czynności jajników. Zdaniem jego: „...wysokomleczne krowy są w swych czynnościach płciowych bardzo wrażliwe na nieodpowiednio dobrany skład pasz treściwych. Spostrzeżenia ... dają wyraźne dowody, że przy jednostronnem użyciu pasz treściwych, staje się powtarzanie krów dużą przeszkodą—ba nawet niektóre krowy nigdy nie mogą być cielne. Mamy obecnie wiele sprawozdań z dużych stad, w których powtarzanie przynosiło duże szkody, w których prawie natychmiast po użyciu jodowanych mieszanek soli albo jodowanej paszy treściwej całe to zjawisko depresyjne zniknęło. Latowanie stało się zupełnie normalne i pokrywanie bez powtarzania dało wyniki dodatnie".

Dotychczas rozporządza Wendt[59]) „jak najdokładniejszemi spostrzeżeniami w ciągu 7 lat na przeszło 400 krowach".

Weiser[60]), którego ten problem również interesował, doszedł do następujących wniosków: „Nasze dotychczasowe wyniki doświadczeń rzucają pewne światło na działanie jodu u krów często powtarzających. Działanie

jego uwidacznia się u części zwierząt tem, że zapobiega powtarzaniu krowy pokrytej, u części zaś tem, że wywołuje popęd płciowy, którego już oddawna nie było". Doświadczenia przeprowadził Weiser tylko na 47 krowach, dlatego też nawołuje do kilkoletnich badań na większej ilości krów.

Klein [56]) przytacza badania Courth'a, który stwierdził znaczne ilości jodu w siarze w porównaniu z mlekiem normalnem, tak u krów jak i u świń. W Weihenstephan wydzielały krowy w litrze mleka 24 gamma jodu. Klein wyciąga z tego wniosek, że skutkiem ubóstwa pasz treściwych w jod, a także braków jodu w sianie (Scharrer i Kieferle stwierdzili w mleku letniem krów w Weinhenstephan 30 gamma jodu, w litrze mleka na łąkach marszowych 45 gamma, na innych jeszcze pastwiskach 90 — 240 gamma), niedostatek ten może spowodować brak apetytu, wychudzenie, wypadanie włosów i t. p. Klein powiada dalej: ,,Podawanie jodowanych soli mineralnych krowom o wysokiej i najwyższej mleczności, przedstawia zabieg zapobiegawczy... Wiemy, że magazynowanie jodu w tarczycy związane jest z ciążą. Dla rozwoju płodu jest pełnowartościowość tarczycy warunkiem".

Wendt [57]) stwierdził pierwszy: „że bardzo małe dawki jodu, podawane nawet w ciągu kilku lat nie mogą być szkodliwe". Dalej powiada Wendt [57]) w formie ostrzeżenia pod adresem przeciwników: „Organizm posiada siły odporne, które potrafią przezwyciężyć szkodliwy dla zdrowia brak nawet znaczny pewnych ciał... jednak ta obrona osłabia odporność organizmu".

## 7. Dawkowanie.

Co się tyczy dawek jodku potasu, to Corrie [39]) podaje jako całoroczne zapotrzebowanie sztuki:

| | | |
|---|---|---|
| ptactwo | 2 | gramy |
| owce | 9 | gramów |
| świnia | 15 | „ |
| koń | 15 | „ |
| bydlę | 21 | „ |
| pies | 2.5 | grama |

Ilości te mogą być jego zdaniem zwiększane przejściowo o 25 a nawet 50%.

Klein [56]) jest zdania, że zapotrzebowanie dzienne dla bydła jodu (nie jodku potasu) leży w granicach 1 — 1.5 gamma na 1 kg. żywej wagi.

Wendt [59]) uważa „jako odpowiednią dawkę dla krów mlecznych 50—100 miligramów jodku potasu dziennie".

Powiada dalej: „Nie radziłbym wogóle dla naszych zwierząt domowych stosować więcej aniżeli 250 gamma, więc 0,25 miligramów na 1 kg. żywej wagi“. U zwierząt młodych radzi Wendt niskie dozowanie i baczne zwracanie uwagi na inne składniki mineralne, jak łatwo rozpuszczalne fosforany, które mają największe znaczenie, dalej na to, że stosunek magnu do wapnia powinien być poprawiony, także wapno powinno być w nadmiarze, a żelazo nie powinno znajdować się w minimum. Także nie powinno brakować witamin (A i B).

Stosowana w Skandynawji mieszanka soli mineralnych, układu Wendta, zwana „Bovisan“, ma skład następujący:

| | |
|---|---|
| mączki kostnej | 60% |
| soli kuchennej | 13.695% |
| kredy | 15% |
| fosforanu sodowego | 10% |
| żelaza (ferrum reductum) | 0.3% |
| jodku potasu | 0.005% |

## 8. Wnioski.

To byłby mniej więcej przegląd całokształtu prac z ostatnich kilku lat, prac mających na celu zbadanie roli jodu i jego stosowania.

Pewnych i niezawodnych reguł dla praktyki hodowlanej w postaci recept, hodowca praktyczny niestety nie znajdzie, stosowanie jodu na podstawie podanych wytycznych może być od wypadku do wypadku inne i różne dawać wyniki.

Na podstawie wyżej przytoczonych wywodów możemy bezstronnie uznać jod za nader ważny i daleko idące działanie wywierający składnik.

Czy działanie jego jest natury czysto fizjologicznej, czy też farmakologicznej, to w praktyce hodowlanej wszystko jedno, chodzi o efekt ekonomiczny.

Jak widzieliśmy działanie jego jest wielorakie, wywiera wpływ na mleczność, płodność, odporność, porost włosów, jajonośność i t. p.

Stosowanie jego w nadmiarze może być nieraz niekorzystne, nawet wręcz szkodliwe, dlatego należy być ostrożnym.

Dawkowanie podane powyżej przez różnych autorów sprowadza się do tego, że krowom nie należy w ciągu całego roku dawać więcej niż 35 gramów na sztukę, maciory nie powinny otrzymywać rocznie więcej niż 20 gramów, prosięta nie więcej jak 5 gramów do wagi 100 kg., owce do 6 g, drób do 1 g na 10 kg. żywej wagi.

Normy te nie są czemś stałem, mają na celu li tylko wykazanie jak małe dawki w postaci jodku potasu są wymagane. Ilość zależną jest, jak to wynika z wyżej przytoczonych badań, od kierunku użytkowości i stanu zwierzęcia.

Jednak o jednem pamiętać należy, że musi być przeprowadzony jeszcze cały szereg badań u nas w kraju, ażeby tę sprawę na naszym gruncie wyjaśnić, będzie to leżało tak w interesie producentów jodu jak hodowców.

## SPIS LITERATURY.


1) Grouven: „Kritische Darstellung aller Fütterungsversuche". 1863.

2) Pott: „Handbuch der tierischen Ernährung und der landwirtschaftlichen Futtermittel". 1904.

3) 53. Beretning fra den Kgl. Veterinaer — og Landbohöjskolas Laboratorium for landekonomiske Förseg. 1902.

4) Wendt: „Etudes nouvelles sur le fourrage sa valeur et son usage". Ref. na XII. międzynarodowym kongresie rolniczym 1925.

5) Justus: „Ueber den phys. Jodgehalt der Zelle", Arch. Path. 1904 (według Handbuch der Biochemie, T. I. str. 10).

6) Fellenberg: „Versuche über die Jodspeicherung in den einzelnen Organen". Biochem. Zeitschr. T. 174. 1926.

7) Winterstein: „Ueber das Vorkommen von Jod in Pflanzen". Zeitschr. f. Phys. Chemie. T. 104. 1919.

8) Forbes a. Beegle: „The yodine contents of food". Ohio agric. exp. st. 1916 (według Winterstein pod 7).

9) Fritsch: „Findet sich Selen im pflanzlichen und tierischen Organismus". Zeitschr. f. Phys. Chemie T. 104. 1919.

10) Hundshagen: „Ueber jodhaltige Spongien u. Jodospongin". Z. Angew. Chem. 1895 (według Handb. d. Bioch. T. I. str. 8).

11) Fellenberg: „Unters. über d. Vorkommen von Jod in d. Natur." Biochem. Zeitschr. T. 139.

12) Lunde, Class, Haaland, Opstad, Madsen: „Der Jodgehalt von norwegischen Fischen u. Fischprodukten". Norg. Fisk. Nr. 4 (według Endokrinologie T. I. 1929).

13) Lunde: „Ueber die Geochemie u. Biochem. d. Jods mit besonderer Berücksichtigung der norvegischen Kropfprophylaxe". Wien. Klin. Woche. 1928 (według Endokrinologie T. I. 1929).

14) Lunde: Ueber die Jodausscheidung durch den Harn von Bewohnern eines norvegischen Kropfgebietes". Biochem. Zeitschr. T. 193. 1928.

15) Fellenberg: „Untersuchungen über den Jodstoffwechsel". Bioch. Zeit. 174. 1926.

16) Strauss: „Ein Versuch zur Anreicherung der Schilddrüse an Jod". Zeitschr. f. Physiol. Chemie. T. 104. 1919.

17) Klein: „Aufbau und Funktionsvorgänge in der Schilddrüse und ihre Beziehungen zum Jodgehalt". Dtsch. Tierärztl. Woche. Nr. 35. 1929 (według Züchtungskunde. T. 5. 1930).

[18]) Blum u. Grützner: „Jodumsetzungen im Organismus". Zeitschr. f. Phys. Chem. T. 110. 1920.
[19]) Kreitmar: „Jodgehalt u. Schilddrüsenwirkung". Endokrinologie. T. IV. 1929.
[20]) Gley: „La thyroïde, les progrès de l'endocrinologie et la biologie générale". Endokrinologie. T. V. 1929.
[21]) Hellwig: „Zur Jodmangeltheorie des Kropfes". Endokrinologie. T. VI. 1930.
[22]) Minowarda (Acta dermatologica japon, 1928. Nr. 11 i 12), „Influence of a large quantity of yodine on the internal organs". „The influence of a small dose of potassium yodidě". „Der Einfluss grösserer Mengen vom Kalium jodatum auf die Schilddrüse" (według Endokrinologie. T. II. 1929).
[23]) Oppenheimer u. Weiss: „Grundriss der Physiologie". 1922.
[24]) Wendt: „Beobachtungen über den Einfluss erhöhter Schilddrüsentätigkeit auf die Geschlechtsdrüsen". Endokrinologie. T. I. 1928.
[25]) Lunde, Class, Pedersen: „Untersuchungen über den Jodstoffwechsel". Biochem Zeitschr. 1929.
[26]) Löken: Norsk Veterinärtidsskrift, 1909 (według Lunde'a pod [14]).
[27]) Fellenberg: „Ueber jodiertes Kochsalz". Bioch. Zeitschr. T. 174. 1926.
[28]) Maier: „Ueber das Schilddrüsenproblem". Schw. med. Woche. 1928 (według Endokrinologie T. IV).
[29]) Bircher: „Jodiertes Kochsalz für die ganze Schweiz". Schw. med. Woche. 1929 (według Endokrin. T. IV).
[30]) Sepp: „Zwei Jahre Vollsalz". Münch. med. Woche. 1929 (wedł. Endokrin. T. IV).
[31]) Mecke: Erwiderung auf die Arbeit „über das Schilddrüsenproblem". Schw. med. Woche. 1929 (według Endokrin. T. IV).
[32]) Rosenblüth: „Zur Kropfprophylaxie". Klin. Woche. 1929 (wedł. Endokrin. T. IV).
[33]) Fraser Kennett: „A propos de l'iode".
[34]) Fellenberg: „Joddüngung und Jodfütterung". Bioch. Zeitschr. T. 160. 1925.
[35]) Fellenberg: „Jodbestimmungen in Lebensmitteln, Düngemitteln, schweizerischen Mineralwässern". Bioch. Zeitschr. T. 152. 1924.
[36]) Fellenberg: „Ueber den Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Auftretens von Kropf und dem Jodgehalt der Umwelt". Bioch. Zeitschr. T. 152. 1924.
[37]) Fellenberg: „Ueber den Jodgehalt der Gesteine, der geologischen Formationen und der Mineralien und über die Bedingungen der Jodanreicherung in Erden". Bioch. Zeitschr. T. 152. 1924.
[38]) Stiner: „Jodiertes Kochsalz und Milchsekretion". (według Fellenberga pod [34]) i Corrie pod [39]).
[39]) Corrie: „Das Jod in der Tierhaltung". 1927.
[40]) Bayer: „Klinisches Lehrbuch der Inkretologie u. Inkretoterapie". 1927.
[41]) Curschmann: „Endokrine Krankheiten". 1927.
[42]) Kelly: Biochem. J. 19. 1925 (według Corrie, Iodine for Livestock, 1928).
[43]) Evvard a. Culbetson: Jowa State College Bull. 86. 1925 (według Corrie).
[44]) Weiser u. Zaitschek: „Zur Biochem. d. Jods" Bioch. Zeitschr. T. 187. 1927.
[45]) Corrie: „Iodine for Livestock" 1928.

[46]) Evvard: „Iodine deficiency symptoms and their significance in anim. nutr.". Endocrinology, 1928 (według Endokrinologie T. IV. 1928).

[47]) Bohstedt: „The need of minerals in the rations of hogs". The Breeders Gazette T. 91. Nr. 11, 1927 (według Züchtungskunde. T. II. 1927).

[48]) Richter: „Jod in der Schweinemast". Züchtungskunde T. V. 1930.

[49]) Smith: J. Biol. Chem. 29. 1917 (według Corrie pod 45).

[50]) Weiser u. Zaitschek: „Der Einfluss einer Jodfütterung an trächtigen Sauen auf. Wurfgewicht u. Entwickelung der Ferkel", Fortschritte der Landwirtschaft, Nr. 17. 1928.

[51]) Weiser u. Zaitschek: „Weitere Versuche über den Einfluss einer Jodfütterung bei trächtigen Sauen auf Wurfgewicht und Entwickelung der Ferkel". Fortschritte d. Landwirtschaft, Nr. 8. 1929.

[52]) Weiser u. Zaitschek: „Der Einfluss des Jods auf das Rindern", Fortschr. der Landw. Nr. 9. 1929.

[53]) Golf u. Birnbach: Deutsche landw. Tierzucht, Nr. 11. 1927 (wedł. Corrie p. [45]).

[54]) Scharrer u. Strobel: „Der Einfluss einer Fütterung mit anorganischen Jodverbindungen auf die Zusammensetzung und Menge der erzeugten Milch", Bioch Zeitschr. 180. 1927.

[55]) Scheunert: „Die Bedeutung der Mineralstoffe für die tierische Ernährung". 1929, (według Zeitschr. f. Züchtung, T. XVII. 1930).

[56]) Klein: „Das Jodproblem und die Tierhaltung", D. landw. Tierzucht, Nr. 30. 1929.

[57]) Wendt: „Das Jodproblem u. die Tierhaltung". D. l. Tierz. Nr. 46. 1929

[58]) Klein: „Stellungsnahme zu den vorstehenden Abhandlungen von Prof. Wendt D. l. Tierz. Nr. 46. 1930.

[59]) Wendt: „Das Jodproblem in der Tierhaltung". D. l. Tierz. Nr. 3. 1930.

